

## Korean Laid-open Patent Publication No. 1999-0066019

## ABSTRACT

A method for controlling a forward electric power using a frame error indication bit of a mobile communication system is provided to quickly perform a power control, when an error is occurred to a frame received from a base station, a mobile station indicates error information to the frame error indication bit included in the frame; and the base station receives the error indication bit and transmits to a control station; and a control station performs the power control; the power-controlled frame is received to the mobile station through the base station; a power result is thereof indicated to the frame error indication bit, and the base station controls the forward power by receiving the frame error indication bit and thus forming one cycle. Thereby, waste of power may be prevented by varying the power at a proper value, and the capacity of the system may be improved.

## DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Fig. 2 shows a frame timing diagram of a forward power control in accordance with the present invention.

1) In the frame transmission, data of one frame is sent from the base station 12 to the mobile station 13. 2) The mobile station 13 receives a frame generating an error. 3) In the frame transmitted from the mobile station 13 to the base station 12, the frame error indication bit is transmitted as 1. 4) The base station 12 receives the frame error indication bit=1 sent from the mobile station 13. 5) The control station 11 receives the frame error indication bit=1 sent from the base station 12. 6) The control station 11 performs the power control by using the forward power control algorithm of the present invention and transmits the result to the base station 12. 7) The base station 12 transmits the frame changing the power to the mobile station 13 by applying the power result. 8) The mobile station 13 receives the power-controlled frame applying the power control. 9) The mobile station 13 judges the generation of the error based on said received frame, sets the frame error indication bit as "1 (an error is occurred)" or "0 (an error is not occurred)" according to the state of the error generation and transmits it to the base station 12. 10) The base station 12 receives the state of the power-controlled frame after the occurrence of error. Thereby, one cycle is formed by transmitting the frame from the base station 12 to the mobile station 13, controlling the power according to the state of the frame and receiving the frame showing the control result again.

## CLAIMS

1. A forward power control method using a frame error indication bit, comprising:
  - a first step of initializing a parameter of the calculation for forward power control amount, the number of frame count and the number of error count;
  - a second step of receiving the frame sent from the mobile station and judging the

error generation by using the frame error indication bit of said frame;

a third step of judging whether the frame count is larger than or the same as the predetermined number when the error does not occur;

a fourth step of reducing the parameter for calculating the amount of the forward power control by a predetermined value and returning to said second step when the frame count is larger than or the same as the predetermined number;

a fifth step of increasing said frame count and judging whether the mode is a drastic increase mode when the frame count is not larger than or the same as the predetermined number;

a sixth step of repeating said fourth step when the mode is not the drastic increase mode, and returning to said second step when the mode is the drastic increase mode;

a seventh step of increasing the error count as much as "1" and judging whether the frame count is larger than or the same as the predetermined number when the error occurs in the judgement of the second step;

an eighth step of slightly increasing a parameter of the calculation for forward power control amount as much as a predetermined value, setting the frame count as "0," and setting the mode as a slight increase mode and returning to said second step;

a ninth step of judging whether the error ratio is lower than the standard error rate, or the mode is the drastic increase mode when the frame count is not larger than or the same as the predetermined number;

a tenth step of increasing the frame count as much as "1" and returning to said second step when the error ratio is lower than the standard error ratio, or the mode is the drastic increase mode; and

an eleventh step of drastically increasing a parameter of the calculation for forward power control amount as much as the predetermined value, setting the frame count and the error count as "0," and setting the mode as the significantly increasing mode and returning to the second step when the error ratio is not lower than the standard error ratio or the mode is not the drastic increase mode in a method of controlling the forward power of the mobile communication system.

4. The method of claim 1, wherein when an error occurs in a frame received from a base station, a mobile station indicates error information to the frame error indication bit included in the frame, and a base station is sent to the mobile station by receiving the error indication bit, and a control station performs the power control, and the power-controlled frame is received to the mobile station through the base station, and the power result thereof is displayed to the frame error indication bit, and the base station controls the forward power by receiving the frame error indication bit and forming one cycle.

특 1999-0066019

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H04B 7/26

(11) 공개번호 특 1999-0066019  
(43) 공개일자 1999년 08월 16일

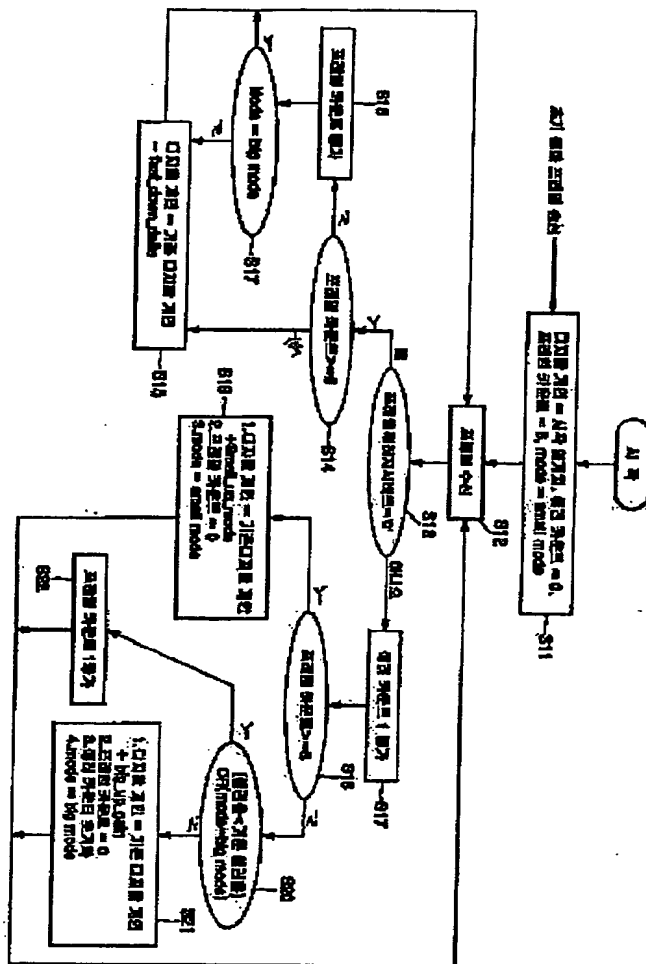
(21) 출원번호	10-1998-0001603
(22) 출원일자	1998년 01월 20일
(71) 출원인	현대전자산업 주식회사 김영환
(72) 발명자	경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 신선영 경기도 이천시 부발읍 신하리 395-7 영진아트벨라가/302호 김진숙 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 문승영
(74) 대리인	

심사청구 : 있음

(54) 이동통신 시스템의 프레임 에러지시 비트를 이용한 순방향 전력제어방법

요약

이동통신 시스템의 프레임 에러지시 비트를 이용한 순방향 전력제어방법에 관한 것이며, 이동국은 기지국으로부터 수신한 프레임에 에러가 발생한 경우, 프레임에 포함된 프레임 에러지시비트에 에러정보를 표시하고, 기지국은 그 에러지시비트를 수신하여 제어국으로 송신하고, 제어국은 전력제어를 수행하고 그 전력제어된 프레임이 기지국을 통해 이동국에 수신되고, 그 전력결과를 프레임 에러지시비트에 표시하고, 기지국이 프레임 에러지시비트를 수신하여 하나의 차이를 이루어 순방향전력을 제어하여 빠르게 전력제어를 수행할 수 있으며 이에 따라 적정값에서 전력증감이 이루어져 전력의 낭비를 막을 수 있으며 시스템의 용량도 향상시킬 수 있다.



명세서

### 도전의 기준과 실행

도인 디지털 이동통신 시스템에서의 전력제어가 수행되는 상태도이다.

도2는 본 발명에 의한 순방향 전력제어의 프레임 타이밍도이다.

도3은 본 발명에 의한 순방향 전력제어 알고리즘을 보이는 플로우 차트이다.

### 〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

## 11... 제어국

## 12...기지국

### 13.... 이동국

죽은 사람의 심정을 살피는

## 보령의 목적

보통이 말하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템의 순방향 전력 제어방법에 관한 것으로, 특히 프레임 에러 지시비트를 이용한 순방향 전력 제어방법에 관한 것이다.

코드분할 다중접속 방식(CDMA)에서는 전파 환경이 좋지않아 자연스런 통화가 이루어지지않는 지역에 위치하는 이동국으로 전송하는 기지국 송신신호의 전력을 높이고, 통화상태가 좋은 지역에 위치한 이동국으로 전송하는 기지국 송신신호의 전력을 낮추는 순방향 전력제어가 이루어진다. 이는 기지국에서 적당한 전력의 송출로 전력낭비를 막고 양질의 통화품질을 유지하기 위한 코드분할 다중 접속방식을 채택하는 통신시스템의 중요한 기술이다. 이방식은 기지국에서 송신한 통화프레임을 이동국에서 체크하여 일정임계치인 경우, 전력측정보고 메시지를 기지국으로 송신한다. 이 메시지를 통해 제어국의 보코더 블록에서는 프레임 에러 비율에 따라 전력제어를 실시하는데 그 구체적인 알고리즘은 다음과 같다.

1)이동국에서 전력측정보고 메시지를 전송하는 시기

-에러상태로서 수신된 프레임중 에러 프레임이 에러 임계치(해당 parameter: pwr\_rept\_thresh)일 때

-정상상태로서 에러 프레임이 없는 정상프레임이 2<sup>10</sup> 프레임  $\times 5$  만큼 이동국에 수신될 때

2)프레임이 정상상태일 때

기지국이 초기 통화 프레임 송신후, 전력측정보고 메시지를 수신하지 않거나 정상상태의 프레임이 계속될 때 보코더 블록은 다음과 같이 동작한다.

-Fast Down Mode의 타이머 만기시간(해당 parameter:fast\_down\_time)을 주기로 디지털 이득 감소폭(해당 parameter:fast\_down\_delta)만큼을 감소하여 기지국 송신전력을 줄인다.

3)에러상태일 때

-에러 수가 에러 임계치(해당parameter:pwr\_rept\_thresh)미만일 때는 작은 쪽으로 디지털 이득(해당 parameter:small\_up\_delta)을 감소하고 에러 임계치일 때는 큰쪽으로 디지털 이득(해당 parameter:big\_up\_delta)을 감소한다.

이상과 같이 프레임 상태에 따라 전력 증감폭이 다르므로, 전력제어에서는 이와관련된 파라메터가 시스템 성능을 결정하는 중요한 요인이 된다. 현재는 전력제어보고 프레임 개수를 '7'(현재 사용중인 임계치)로 사용하므로 약 57개의 프레임, 시간으로 환산하면 1.14sec를 주기로 전력제어를 하게 되어 저속제어(slow control)를 하게 된다. 이에따라 기지국이 요구하는 적정전력에서 큰 쪽으로 전력증감이 일어나게 되므로 전력의 낭비를 초래하고, 이에따른 시스템 용량의 감소도 우려된다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 제안된 것으로서,

본 발명의 목적은 프레임 에러 지시비트를 이용하여 전력을 제어하여 저속의 순방향 전력제어를 방지하여 전력의 낭비를 막는 이동통신 시스템의 프레임 에러 지시 비트를 이용한 순방향 전력 제어방법을 제공 하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 프레임 에러 지시비트를 이용하여 전력을 제어함으로써 프레임 단위로 에러보고를 하는 이동통신 시스템의 프레임 에러 지시 비트를 이용한 순방향 전력 제어방법을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 의한 방법은 이동국은 기지국으로부터 수신한 프레임에 에러가 발생한 경우, 프레임에 포함된 프레임 에러 지시비트에 에러정보를 표시하고, 기지국은 그 에러지시비트를 수신하여 제어국으로 송신하고, 제어국은 전력제어를 수행하고 그 전력제어된 프레임이 기지국을 통해 이동국에 수신되고, 그 전력결과를 프레임 에러 지시비트에 표시하고, 기지국이 프레임 에러 지시비트를 수신하여 하나의 사이클을 이루어 순방향전력을 제어한다.

#### 본 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 기술적 사상에 따른 실시예를 들어 그 동작 및 작용효과를 상세히 설명한다.

도1에 디지털 이동통신 시스템에서의 전력제어가 수행되는 상태를 보인다. 기지국(12)서 송신된 제어정보에 의하여 전력이 제어된 송신신호가 각 이동국(13)으로부터 기지국(12)으로 전송된다. 어떤 지역에서 순방향링크가 매우 불량한 경우가 있는데 이러한 경우 송신출력을 증가시키지 않는다면 이경로에 의한 통화는 품질기준 이하로 떨어진다. 이러한 지역의 한예로서 이동국(13)과 하나 또는 두 개의 인접 기지국(12)과의 경로손실이 이동국(13)과 통화중인 해당 기지국(12)간의 경로손실과 거의 같은 지역을 들 수 있다. 이러한 경우의 통간섭량은 이동국(13)이 어느한 기지국(12)에 인접해 있는 경우보다 3배나 높다. 또한 사용중인 기지국(12)으로부터의 간섭신호는 원하는 신호와 함께 페이딩하고 있지만, 인접한 기지국으로부터의 간섭신호는 원하는 신호와 다른 페이딩 현상을 보인다.

통화용량, 양질의 통화품질 및 기타 장점들을 얻기위하여 CDMA(Code Division Multiple Access)시스템은 순방향(기지국에서 이동국방향) 및 역방향(이동국에서 기지국 방향)전력제어를 사용한다. 이동국 송신 전력제어의 목적은 권역내의 모든 이동국 전송신호가 기지국 수신기에 규준(normal)강도로 수신되도록 이동국 송신전력을 제어하는 것이다. 이동국의 위치 및 전파손실에 관계없이 각 이동국 전송신호는 같은 강도로 수신되게 한다. 권역내의 모든 이동국 송신전력이 이와같이 제어된다면 기지국 수신기의 총 수신전력은 규준수신전력을 이동국 수로 곱한값이 된다.

도2에 본 발명에 의한 순방향 전력제어의 프레임 타이밍도를 보인다.

1)프레임 전송에서, 기지국(12)에서 이동국(13)으로 한 프레임의 타이머가 송신된다. 2)이동국(13)에서 에러가 발생한 프레임을 수신한다. 3)이동국(13)에서 기지국(12)으로 전송되는 프레임에서 프레임 에러지

시비트=1로 하여 전송한다. 4)기지국(12)에서 이동국(13)이 송신한 프레임 여러 지시비트=1을 수신한다. 5)제어국(11)은 기지국(12)에서 송신하는 프레임 여러 지시비트=1을 수신한다. 6)제어국(11)은 본 발명에 의한 순방향 전력제어 알고리즘을 이용하여 전력제어를 수행하고 그 결과를 기지국(12)으로 전송한다. 7)기지국(12)은 전력결과를 적용하여 전력을 변화시킨 프레임을 이동국(13)으로 송신한다. 8)이동국(13)은 전력제어가 적용된 프레임을 수신한다. 9)이동국(13)은 상기 수신한 프레임을 바탕으로 에러발생을 판단하여 에러발생상태에 따라 프레임 여러 지시비트를 '1(에러 발생)' 또는 '0(에러 발생안함)'으로 설정하여 기지국(12)으로 전송한다. 10)에러발생 후 전력제어된 프레임 상태를 기지국(12)이 수신한다. 이렇게 하여 기지국(12)이 이동국(13)으로 프레임을 전송하고 그 프레임의 상태에 따라 전력이 제어되고, 그 제어결과를 보이는 프레임이 다시 기지국(12)으로 수신되기까지의 한 사이클이 이루어진다.

도 3에 본 발명에 의한 순방향 전력제어 알고리즘을 보이는 플로우 차트가 도시된다.

단계 S11에서 디지털 계인을 시작 임계치, 여러 카운트를 '0'로, 프레임 카운트를 '6'으로 그리고 모드를 소폭 증가모드로 설정하여 초기화 과정을 수행한다. 단계 S12에서 프레임을 수신하고, 단계 S13에서 프레임 여러 지시비트를 '0'인지를 판단하여 여러가 발생하지 않았는지를 판단한다. 프레임 여러 지시비트가 '0'인 경우, 여러가 발생하지 않은 것이므로 단계 S14로 진행하여 프레임 카운트가 6보다 크거나 같은지를 판단한다.

프레임 카운트가 6보다 크거나 같은 경우, 단계 S15에서, 디지털 계인을 이전의 디지털 계인에서 파라메타(fast\_down\_delta)값을 뺀 것으로 설정하고 단계 S12 이하의 과정을 반복한다.

프레임 카운트가 6보다 크거나 같은 경우, 단계 S16에서, 프레임 카운트를 증가시키고 단계 S17에서 모드가 대폭증가모드인지를 판단한다. 대폭 증가모드가 아닌 경우, 단계 S15에서 디지털 계인을 이전의 디지털 계인에서 파라메타(fast\_down\_delta)값을 뺀 것으로 설정하고 단계 S12 이하의 과정을 반복한다. 대폭증가모드인 경우 직접 단계 S12로 되돌아가 그 이하의 과정을 반복한다.

단계 S13의 판단에서 프레임 여러 지시비트가 '0'이 아닌 경우, 여러 카운트를 '1'증가시키고 단계 S18로 진행하여 프레임 카운트가 6보다 크거나 같은지를 판단한다.

프레임 카운트가 6보다 크거나 같은 경우, 단계 S19에서, 디지털 계인을 이전의 디지털 계인에서 파라메타(small\_up\_mode)값을 더한 것으로 설정하고, 프레임 카운트를 '0'로 설정하고, 모드를 소폭증가모드로 설정하고 단계 S12 이하의 과정을 반복한다.

프레임 카운트가 6보다 크거나 같지 않은 경우, 단계 S20에서, 에러율이 기존 에러율보다 작은지 또는 모드가 대폭증가 모드인지를 판단한다. 에러율이 기존 에러율보다 작거나 또는 모드가 대폭증가 모드인 경우, 단계 S22로 진행하여 프레임 카운트를 '1'증가시키고 단계 S12로 되돌아가 그 이하의 과정을 수행한다.

에러율이 기존 에러율보다 작지않거나 또는 모드가 대폭증가모드가 아닌 경우, 단계 S21에서, 디지털계인을 이전의 디지털계인에서 파라메타(big\_up\_gain) 값을 더한 것으로 설정하고, 프레임 카운트를 '0'로 설정하고, 여러 카운트를 초기화 시키고, 모드를 대폭증가모드로 설정하고 단계 S12 이하의 과정을 반복한다.

#### 발명의 효과

이상 설명한 바와같이 본 발명에 의하면 각 프레임에 포함된 프레임 여러 지시비트를 이용하여 순방향 전력제어를 수행하여 빠르게 전력제어를 수행할 수 있으며 이에따라 적정값에서 전력증감이 이루어져 전력의 낭비를 막을수 있으며 시스템의 용량도 향상시킬 수 있다.

#### (5) 권구의 범위

##### 참구항 1

이동통신 시스템의 순방향 전력제어 방법에 있어서,

순방향 전력제어량 산출식의 파라메타, 프레임 카운트수 및 여러 카운트 수를 초기화하는 제1단계와;

이동국이 송신하는 프레임을 수신하고, 상기 프레임의 프레임 여러 지시비트를 이용하여 에러발생을 판단하는 제2단계와;

에러가 발생하지 않은 경우 프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같은지를 판단하는 제3단계와;

프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같은 경우, 상기 순방향 전력 제어량 산출식의 파라메타를 소정값 감소시키고 상기 제2단계로 복귀하는 제4단계와;

프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같지 않은 경우, 상기 프레임 카운트를 증가시키고 모드가 대폭증가모드인지를 판단하는 제5단계와;

대폭 증가모드가 아닌 경우, 상기 제4단계를 반복하고, 대폭증가모드인 경우 상기 제2단계로 되돌아가는 제6단계와;

제2단계의 판단에서 여러가 발생한 경우, 여러 카운트를 '1'증가시키고 프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같은지를 판단하는 제7단계와;

프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같은 경우, 상기 순방향 전력 제어량 산출식의 파라메타를 소정값 소폭 증가시키고, 프레임 카운트를 '0'로 설정하고, 모드를 소폭증가 모드로 설정하고 상기 제2단계로 복귀하는 제8단계와;

프레임 카운트가 소정 갯수보다 크거나 같지 않은 경우, 에러율이 기존 에러율보다 작은지 또는 모드가

대폭증가 모드인지를 판단하는 제9단계와;

예러율이 기존 예러율보다 작거나 또는 모드가 대폭증가 모드인 경우, 상기 프레임 카운트를 '1'증가시키고 상기 제2단계로 되돌아가는 제10단계와;

예러율이 기존 예러율보다 작지않거나 또는 모드가 대폭증가모드가 아닌 경우, 상기 순방향 전력 제어량 산출식의 파라미터를 소정값 대폭 증가시키고, 프레임 카운트 및 예러 카운트를 '0'로 설정하고, 모드를 대폭증가 모드로 설정하고 제2단계로 복귀하는 제11단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시비트를 이용한 순방향 전력제어방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 순방향 전력제어량 산출식의 파라미터는 디지털 이득인 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시비트를 이용한 순방향 전력제어방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프레임 카운트수는 기지국에서 이동국으로 프레임이 송신되는 기간, 이동국에서 상기 기지국으로부터 수신한 프레임에 예러가 발생한 경우, 프레임에 포함된 프레임 예러 지시비트에 예러정보를 표시하여 상기 기지국으로 송신하는 기간, 상기 기지국은 상기 예러지시비트를 수신하여 제어국으로 송신하는 기간, 상기 제어국이 상기 예러지시비트를 수신하는 기간, 상기 제어국이 전력제어를 수행하고 상기 전력제어된 프레임을 상기 기지국으로 송신하는 기간, 상기 기지국이 상기 전력제어된 프레임을 수신하여 상기 이동국에 송신하는 기간, 상기 이동국이 그 전력결과를 상기 프레임 예러지시비트에 표시하고 기지국으로 송신하는 기간, 상기 기지국이 상기 프레임 예러지시비트를 수신하는 기간을 하나의 프레임기간으로 하여 하나의 사이클을 이루는 기간을 6프레임으로 설정하는 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시비트를 이용한 순방향 전력제어방법.

#### 청구항 4

이동통신 시스템의 순방향 전력제어방법에 있어서,

이동국은 기지국으로부터 수신한 프레임에 예러가 발생한 경우, 프레임에 포함된 프레임 예러 지시비트에 예러정보를 표시하고, 상기 기지국은 상기 예러지시비트를 수신하여 제어국으로 송신하고, 제어국은 전력제어를 수행하고 상기 전력제어된 프레임이 상기 기지국을 통해 상기 이동국에 수신되고, 그 전력결과를 상기 프레임 예러지시비트에 표시하고, 상기 기지국이 상기 프레임 예러지시비트를 수신하여 하나의 사이클을 이루어 순방향전력을 제어하는 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시 비트를 이용한 순방향 전력 제어방법.

#### 청구항 5

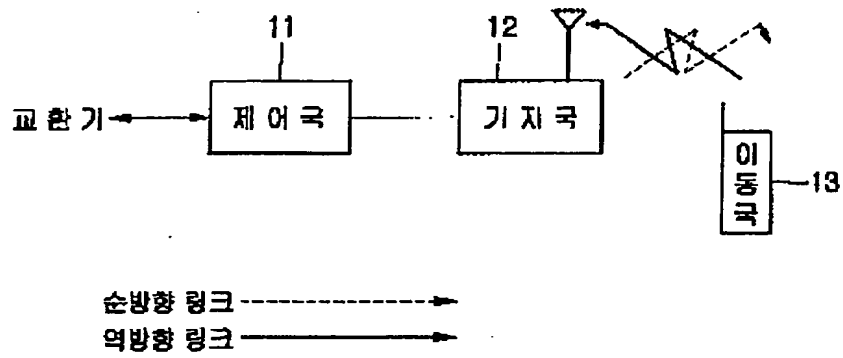
제4항에 있어서, 상기 제어국이 상기 기지국으로부터 예러지시비트를 수신한 경우, 하나의 사이클 기간이 상이면 순방향 전력 제어량 산출식의 파라미터를 소정값 소폭증가시키고, 하나의 사이클기간 이하이면 예러율또는 모드상태를 판단하여 상기 순방향 전력 제어량 산출식의 파라미터를 변화시켜 순방향 전력을 제어하는 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시비트를 이용한 순방향 전력제어방법.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제어국이 상기 기지국으로부터 예러지시비트를 수신하지 못한 경우, 하나의 사이클 기간이상이면 순방향 전력 제어량 산출식의 파라미터를 소정값 감소시키고, 하나의 사이클기간 이하이면 상기 사이클 기간을 표시하는 프레임 카운트를 1증가시키고 모드를 대폭증가모드로 설정하여 순방향 전력을 제어하는 것을 특징으로 하는 프레임 예러지시비트를 이용한 순방향 전력제어방법.

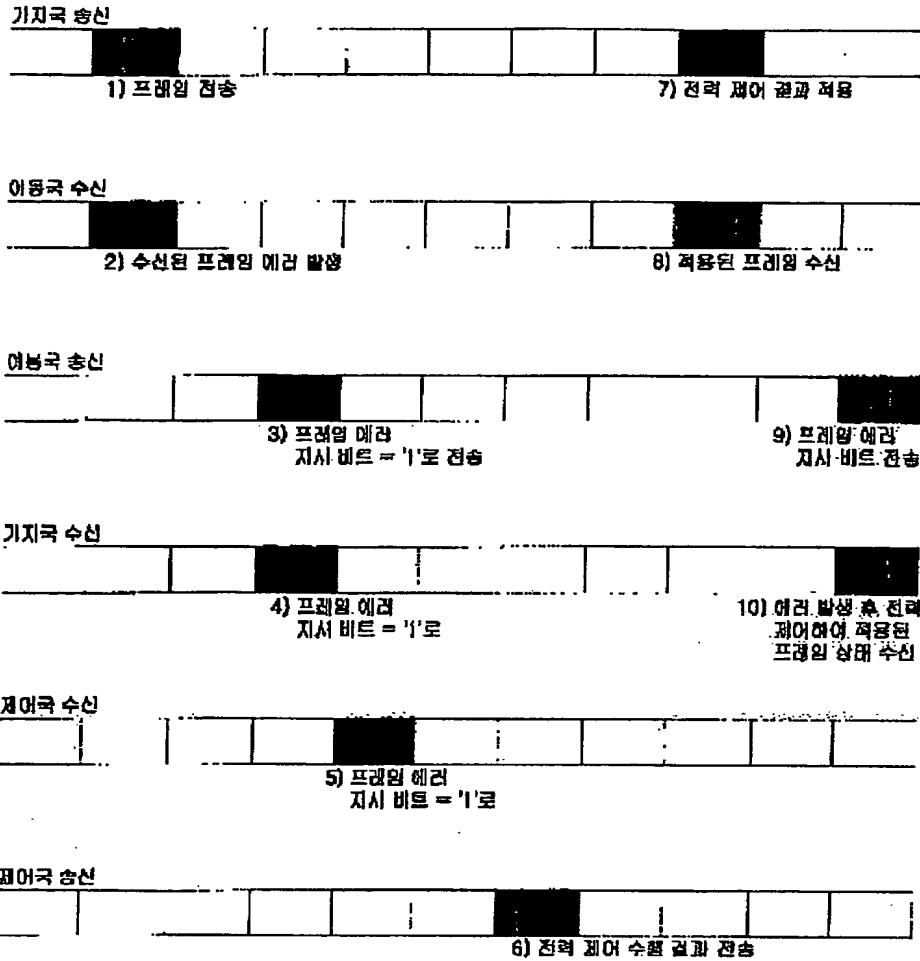
도면

도면 1

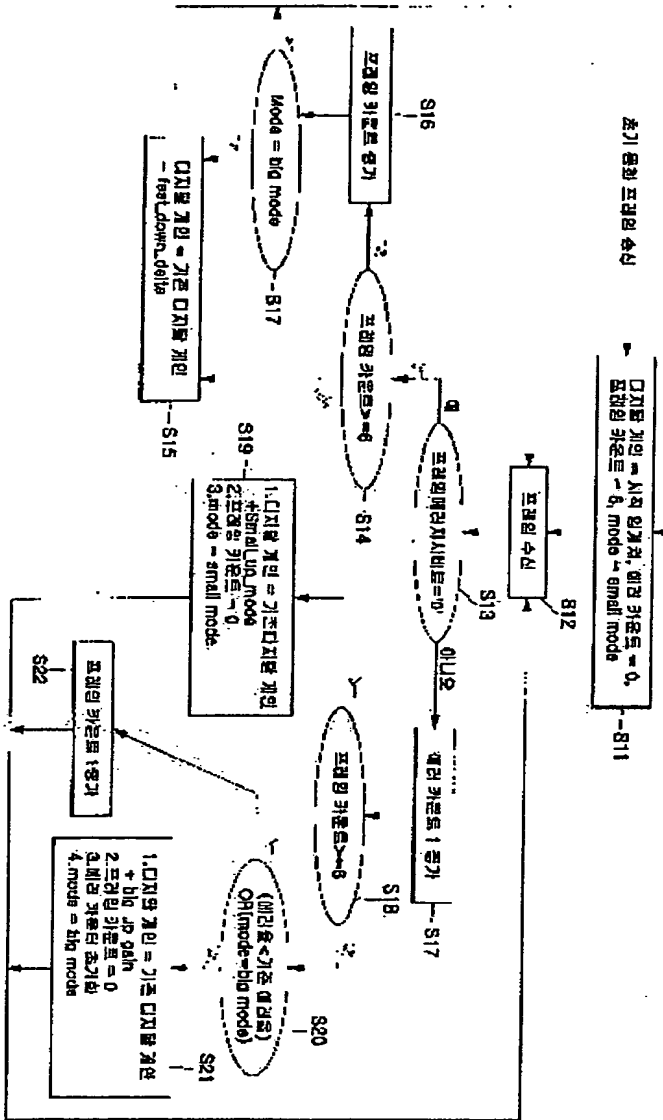




도면2



시 제



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**